Unidade Curricular	Processamento Digital de Sinal			Área Científica	Telecomunicações e Processamento de Sinal		
Licenciatura em	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores			Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança		
Ano Letivo	2022/2023	Ano Curricular	2	Nível	1-2	Créditos ECTS	6.0
Tipo	Semestral	Semestre	2	Código	9112-742-2204-00-22		

Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T	15	TP	15	PL	30	TC	-	S	-	E	-	OT	-	O	-

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutórica; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) João Paulo Ramos Teixeira

Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:
1. expressar-se de forma oral e escrita sobre problemas de PDS usando uma linguagem e terminologia de Processamento de Sinal;
2. criar e representar, em ambiente Matlab, sinais digitais nos domínios original e transformado recorrendo à FFT;
3. interpretar a representação espectral de sinais;
4. interpretar e representar a função de transferência / resposta em frequência de um sistema;
5. Especificar, projetar e implementar filtros digitais.

Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:
1. ter as competências adquiridas na UC de Sinais e Sistemas; frequência desta UC no 1º Semestre;
2. realizar as operações básicas sobre os sinais;
3. perceber a dualidade de representação de sinais no domínio dos tempos e das frequências;
4. realizar operações com números complexos e funções complexas;
5. trabalhar em Matlab.

Conteúdo da unidade curricular

Sinais e sistemas discretos; Transformada de Fourier de um sinal discreto; Amostragem de sinais contínuos; Transformada em z; Transformada de Fourier discreta; FFT; Especificação, projeto e implementação de filtros digitais FIR e IIR; projeto e implementação de filtros FIR e IIR em Matlab.

Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Introdução ao Processamento Digital de Sinal
2. Sinais e Sistemas Discretos
   - Sinais discretos
   - Sistemas discretos
   - Resposta em frequência de um sistema discreto
   - Transformada de Fourier de um sinal discreto: Propriedades
   - Equação às diferenças e resposta em frequência
3. Amostragem de Sinais Contínuos
   - Introdução
   - Teorema da amostragem
   - Aliasing
   - Reconstrução de um sinal amostrado
   - Interpolação
   - Decimação
4. Transformada em z
   - Definição
   - Região de convergência
   - Relação com a transformada de Fourier
   - Propriedades da transformada em z
   - Inversão da transformada em z
5. DFT - Transformada de Fourier Discreta
   - Definição
   - Propriedades da DFT
   - Relação com a transformada z
   - Convolução linear utilizando a DFT
   - FFT - Transformada rápida de Fourier
   - Transformada de Fourier discreta inversa
6. Filtros Digitais
   - Especificação das características de filtros
   - Projeto de filtros digitais do tipo FIR
   - Projeto de filtros digitais do tipo IIR
   - Transformações no domínio das frequências
   - Implementação de filtros digitais em Matlab

Bibliografia recomendada

1. A. V. Oppenheim, R. W. Schafer e J. R. Buck, “Discrete-Time Signal Processing”, 3nd edition, Prentice-Hall, 2010.
2. Paulo Sérgio Diniz, Eduardo Silva e Sérgio Netto, “Processamento Digital de Sinais – Projecto e Análise de Sistemas”, Bookman Editora, 2002.
3. https://www.mathworks.com/academia/educators/teaching-quick-start-guide.html#
4. James H. McClellan, C. Sidney Burrus, Alan V. Oppenheim, Thomas W. Parks, Schafer/ Schuessler, “Computer-Based Exercises for Signal Processing Using MATLAB 5”, Prentice-Hall, 1998.
5. Texeira, J. P. , Caderno de Exercícios para PDS + Conjunto de transparências para PDS.

Métodos de ensino e de aprendizagem

Nas aulas T/TP será exposta a matéria e realizados exercícios exemplo sobre cada tema. Nas aulas laboratoriais serão realizados os exercícios em papel e em Matlab propostos nas fichas. Nas 4 horas não presenciais os alunos devem fazer estudo e um conjunto de exercícios das HNP. Serão realizados dois Mini-projetos que desenvolverão competências de comunicação e de programação com sinais e sistemas.

Este documento só tem validade académica depois de autenticado, em todas as suas folhas, com o selo a óleo da Instituição.

Alternativas de avaliação

- Única - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 75% (Em exames online, as notas superiores a 16 valores estão sujeitas a defesa da nota.)
  - Projetos - 25% (Dois projetos em Matlab.)

Língua em que é ministrada

1. Português
2. Português, com apoio em inglês para alunos estrangeiros

Validação Eletrónica

João Paulo Ramos Teixeira	José Luís Sousa de Magalhaes Lima	Orlando Manuel de Castro Ferreira Soares	José Carlos Rufino Amaro
23-02-2023	11-03-2023	15-03-2023	17-03-2023

Este documento só tem validade académica depois de autenticado, em todas as suas folhas, com o selo a óleo da Instituição.